

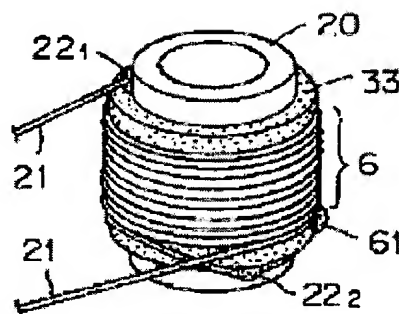
PHASE MODULATION TYPE OPTICAL-FIBER GYRO

Patent number: JP8210861
Publication date: 1996-08-20
Inventor: NISHIMOTO MASUO; SUZUKI KAZUO
Applicant: JAPAN AVIATION ELECTRON
Classification:
- international: **G01C19/72; G01C19/72; (IPC1-7): G01C19/72**
- european:
Application number: JP19950017750 19950206
Priority number(s): JP19950017750 19950206

Report a data error here

Abstract of JP8210861

PURPOSE: To integrate a phase modulator and a sensing coil, and provide a miniaturized and space-saved phase modulation type optical-fiber gyro. **CONSTITUTION:** An optical-fiber 21 is wound around a piezo-element 20 a few times, and a phase modulation coil 211 is constituted in a phase modulation type optical fiber gyro equipped with a phase modulator for expanding and contracting the optical fiber 21 by winding the optical fiber 21 around the piezo element 20, applying voltage and vibrating the piezo element 20. Furthermore, the optical fiber 21 is wound therearound in a few layers through a cushion member 33 absorbing mechanical vibration and a sensing coil 6 is constituted.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-210861

(43) 公開日 平成8年(1996)8月20日

(51) Int.Cl.⁶
G 0 1 C 19/72

識別記号 庁内整理番号
J 9402-2F
P 9402-2F

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-17750

(22) 出願日 平成7年(1995)2月6日

(71) 出願人 000231073

日本航空電子工業株式会社
東京都渋谷区道玄坂1丁目21番2号

(72) 発明者 西本 益夫

東京都渋谷区道玄坂1丁目21番6号 日本
航空電子工業株式会社内

(72) 発明者 鈴木 和夫

東京都渋谷区道玄坂1丁目21番6号 日本
航空電子工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 草野 卓 (外1名)

(54) 【発明の名称】 位相変調方式光ファイバジャイロ

(57) 【要約】

【目的】 位相変調器とセンシングコイルとを一体化して小型化、省スペース化した位相変調方式光ファイバジャイロを提供する。

【構成】 ピエゾ素子20に光ファイバ21を巻回すると共に電圧を印加してピエゾ素子20を振動させることにより光ファイバ21を伸縮させる位相変調器を具備する位相変調方式光ファイバジャイロにおいて、ピエゾ素子20に光ファイバ21を数回巻回して位相変調コイル21₁を構成し、更に機械的振動を吸収する緩衝部材33を介して光ファイバ21を数層巻回してセンシングコイル6を構成した位相変調方式光ファイバジャイロ。

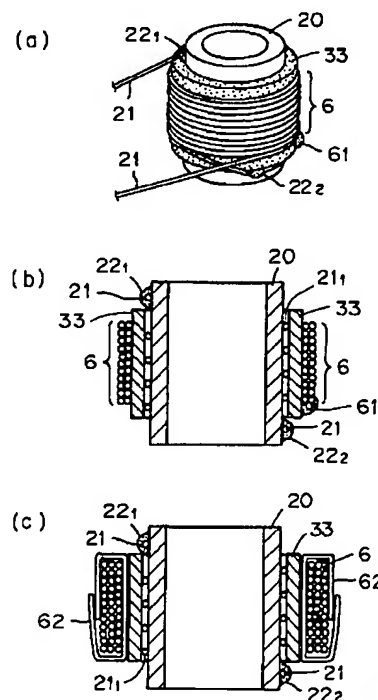


図 2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ピエゾ素子に光ファイバを巻回すると共に電圧を印加してピエゾ素子を振動させることにより光ファイバを伸縮させる位相変調器を具備する位相変調方式光ファイバジャイロにおいて、

ピエゾ素子に光ファイバを数回巻回して位相変調コイルを構成し、更に機械的振動を吸収する緩衝部材を介して光ファイバを数層巻回してセンシングコイルを構成したことを特徴とする位相変調方式光ファイバジャイロ。

【請求項2】 請求項1に記載される位相変調方式光ファイバジャイロにおいて、緩衝部材はスポンジより成る円筒状緩衝部材であることを特徴とする位相変調方式光ファイバジャイロ。

【請求項3】 請求項1に記載される位相変調方式光ファイバジャイロにおいて、緩衝部材外表面に数本のテープを軸方向に設け、光ファイバを数層巻回して結束することを特徴とする位相変調方式光ファイバジャイロ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、位相変調方式光ファイバジャイロに関し、特に、位相変調素子としてピエゾ素子を使用した位相変調方式光ファイバジャイロに関する。

【0002】

【従来の技術】 先ず、図4を参照して位相変調光ファイバジャイロについて説明する。光源1から放射された光は第1の光方向性結合器2、偏光子3、第2の光方向性結合器4を介してセンシングコイル6内に右回り光および左回り光として送り込まれる。右回り光は、先ずセンシングコイル6を右回りに通過し、位相変調器5において位相変調され、この位相変調された右回り光は順次に、第2の光方向性結合器4、偏光子3、第1の光方向性結合器2を介して受光器7に到達する。左回り光は、先ず位相変調器5において位相変調され、この位相変調された左回り光は順次に、センシングコイル6、第2の光方向性結合器4、偏光子3、第1の光方向性結合器2を介して受光器7に到達する。受光器7に到達した位相変調され光はここにおいて電気信号に光電変換される。受光器7において光電変換された電気信号は同期検波器8に入力される。同期検波器8においては、発振器9から供給される信号を参照信号として角速度出力である基本波成分13を得る。

【0003】 以上の従来例において位相変調器5を省略し、光源1から放射された光を第2の光方向性結合器4によりセンシングコイル6に対して左右両回りに分岐し、それぞれ分岐された光をセンシングコイル6通過後に、第2の光方向性結合器4により再び結合させ、干渉を起こさせ、この干渉光を第1の光方向性結合器4により受光器7内の光電変換素子へ導き、光の強度を電気信号に変換する構成を採用することができる。この構成を

採用しても、センシングコイル6の軸回りに角速度が入力されると、1913年にSagnacにより発見されたサニャック効果により干渉光の光強度に変化が生じ、この光強度の変化を光電変換素子により電気信号として取り出し、これに基づいて入力角速度を検出することができる。しかし、先の従来例の如く、センシングコイル6の左右の何れか一方に位相変調器5を挿入結合し、左右両回り光に時間遅れの位相変調を与え、干渉した光の強度の電気信号に同期検波器8において同期検波処理を施すと、微小入力角速度に対しても角速度検出信号の変化が大きくなり、微小入力角速度に対する感度を増大することができる。これを位相変調方式の光ファイバジャイロと称し、現在、広く採用されている。

【0004】 ここで、以上の位相変調方式光ファイバジャイロにおいて、ピエゾ素子を使用する位相変調器5として図5に示される如きものが使用される。図5において、20はピエゾ素子より成る円筒であり、これには光ファイバ21が始端21₁から終端21₂に到るまで数回巻回されて位相変調コイル21₁とされ、接着剤により円筒20に接合固定されている。ピエゾ素子より成る円筒20の内側面および外側面に電極を形成し、これら電極間に交流電圧を印加することによりピエゾ素子より成る円筒20の外径を交流電圧の周波数に対応して拡大収縮させることができる。円筒20の外径の拡大収縮に対応して位相変調コイル21₁を構成する光ファイバ21は伸縮し、これにより位相変調コイル21₁を通過する光の位相は変化する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 位相変調方式光ファイバジャイロの従来例は、センシングコイル6の左右何れか一方に位相変調器5を設け、そのピエゾ素子より成る円筒20を振動させて位相変調を与えることにより微小入力角速度に対する感度を増大するものである。ここで、ピエゾ素子の振動がセンシングコイル6に伝達すると、センシングコイル6を構成する光ファイバの特性に悪影響を与え、微小入力角速度に対する感度を低下させ、ノイズを発生する原因となる。

【0006】 以上のことから、位相変調方式光ファイバジャイロにおいては、位相変調器5とセンシングコイル6とは別体とし、位相変調器5のピエゾ素子より成る円筒20に光ファイバ21を数回巻回して位相変調コイル21₁を構成すること、およびセンシングコイル6を構成することの双方を別々に実施し、組立てている。これに起因して、

① ピエゾ素子より成る円筒20とセンシングコイル6を構成するポピンとを、各別の材料により各別に構成しなければならない。

【0007】 ② 位相変調器5とセンシングコイル6とを各別に構成、組み立ててしなければならないところから、組み立て工数はその分だけ増大する。

③ 位相変調器5とセンシングコイル6とが各別であると、光ファイバジャイロの小型化も困難になる。という問題が生ずる。

【0008】この発明は、上述の通りの問題を解消した位相変調方式光ファイバジャイロを提供するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】 圧電素子20に光ファイバ21を巻回すると共に電圧を印加して圧電素子20を振動させることにより光ファイバ21を伸縮させる位相変調器を具備する位相変調方式光ファイバジャイロにおいて、圧電素子20に光ファイバ21を数回巻回して位相変調コイル21₁を構成し、更に機械的振動を吸収する緩衝部材33を介して光ファイバ21を数層巻回してセンシングコイル6を構成した位相変調方式光ファイバジャイロを構成した。

【0010】そして、緩衝部材はスポンジより成る円筒状緩衝部材33である位相変調方式光ファイバジャイロを構成した。また、緩衝部材外表面に数本のテープ62を軸方向に設け、光ファイバを数層巻回して結束する位相変調方式光ファイバジャイロを構成した。

【0011】

【実施例】この発明の実施例を図1ないし図3を参照して説明する。この発明の位相変調方式光ファイバジャイロを構成するには、図1(a)に示される圧電素子より成る円筒20を準備する。なお、図示されていないが、円筒20の内側面および外側面には電極が形成され、これら電極間には交流電圧が印加される。

【0012】この円筒20の外側面には、図1(b)に示される如く、光ファイバ21が数回巻回され、その始端22₁および終端22₂は接着剤により円筒20に接合固定される。この数回巻回された光ファイバ21は位相変調器5の位相変調コイル21₁を構成する。図1(c)は、図1(b)に示される如く構成された位相変調器5と、これに嵌合被覆される円筒状緩衝部材33を示す。この円筒状緩衝部材33は機械的振動を吸収する材料を円筒状に構成したものである。円筒状緩衝部材33を構成する材料としてはスポンジが好適である。

【0013】円筒状緩衝部材33は、図1(d)に示される如く、圧電素子より成る円筒20に嵌合被覆される。ここで、図2を参照するに、図2(a)は位相変調器5を構成する円筒20に嵌合被覆された円筒状緩衝部材33に光ファイバ21を数層巻回してこれをセンシングコイル6としたところを示す斜視図である。円筒状緩衝部材33は軸方向にスリットが形成されているが、この上に光ファイバ21を巻回する場合、スリットは互に突き合わされた状態において光ファイバ21を巻回する。センシングコイル6を巻回するに際して、センシングコイル6は位相変調コイル21₁に対して直列に巻回しなければならないので、図2(a)においては位相変

調コイル21₁の終端22₂をセンシングコイル6の始端として巻き始め、数層巻回して61においてセンシングコイル6の終端としている。センシングコイル6の終端61も接着剤により円筒状緩衝部材33に接合固定される。図2(b)は図2(a)の断面を示す図である。

【0014】センシングコイル6を構成する光ファイバ21を数層巻回して層がくずれの恐れがある場合、図2(c)に示される如く、センシングコイル6を構成する光ファイバ21を円筒状緩衝部材33に巻付ける際に、円筒状緩衝部材33外表面に数本のテフロンテープ62を軸方向に設けておき、この状態において光ファイバ21を数層巻回し、結束する。図3は、図2(c)に示される如く構成された位相変調器5とセンシングコイル6とを一体化したものの斜視図である。

【0015】以上の通りに位相変調器5とセンシングコイル6とを一体化したものを使用して位相変調方式光ファイバジャイロを構成することができる。即ち、図4に示される位相変調方式光ファイバジャイロにおいて、位相変調器5とセンシングコイル6の代りに、この発明により構成された位相変調器5とセンシングコイル6とを一体化したものを使用して、部材費を削減し、組み立て工数を削減し、小型化された位相変調方式光ファイバジャイロを構成することができる。

【0016】この発明は、位相変調器5を構成する圧電素子より成る円筒20をセンシングコイル6を構成するボビンとして共通に使用し、位相変調器5とセンシングコイル6とを一体化した。そして、圧電素子より成る円筒20と数層巻回された光ファイバより成るセンシングコイル6との間には円筒状緩衝部材33が介在している。

【0017】この様に、円筒状緩衝部材33が介在することにより圧電素子より成る円筒20の径の拡大収縮振動は吸収され、円筒20の径の拡大収縮振動がセンシングコイル6の光ファイバ21に与える影響を緩和することができる。そして、位相変調器5を構成する圧電素子より成る円筒20をセンシングコイル6を構成するボビンとして共通に使用して別個にセンシングコイルのボビンを準備する必要をなくし、光ファイバジャイロを構成する部材費を全体として削減することができる。

【0018】また、位相変調器5とセンシングコイル6とを各別に作成し、これらを組立てるという従来の光ファイバジャイロの組み立て方とは異なり、円筒状緩衝部材33を介在させるという極く簡単な構成を付加することにより、位相変調方式光ファイバジャイロを容易に一体化、組み立てることができるに到り、組み立ての工程数を大きく削減することができる。

【0019】更に、位相変調器5とセンシングコイル6とが一体化されることから、位相変調方式光ファイバジャイロを小型化、省スペース化することができる。

【0020】

5

【発明の効果】以上の通りであって、ピエゾ素子に光ファイバを数回巻回して位相変調コイルを構成し、更に機械的振動を吸収する緩衝部材を介して光ファイバを数層巻回してセンシングコイルを構成することにより、センシングコイルの動作特性に悪影響を与えることなくして位相変調器とセンシングコイルとを一体化することができ、位相変調方式光ファイバジャイロの部材費の削減、組み立て工数の削減、および小型化を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例を説明する図であり、(a)はピエゾ素子より成る円筒20を示す図、(b)は位相変調器を示す図、(c)は位相変調器およびこれに嵌合被覆される円筒状緩衝材を示す図、(d)は位相変調器に円筒状緩衝材を嵌合被覆したところを示す図である。

【図1】

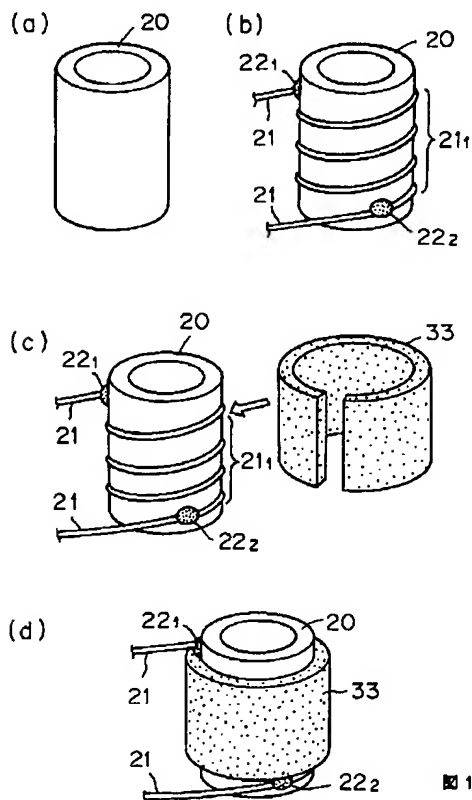


図1

6

【図2】位相変調器およびセンシングコイルの実施例を説明する図であり、(a)は斜視図、(b)は断面図、(c)は断面図である。

【図3】位相変調器とセンシングコイルとを一体化したものの斜視図である。

【図4】従来例を説明する図である。

【図5】従来例の位相変調器を示す図である。

【符号の説明】

- 6 センシングコイル
- 20 ピエゾ素子
- 21 光ファイバ
- 21₁ 位相変調コイル
- 33 緩衝部材
- 62 テープ

10

【図2】

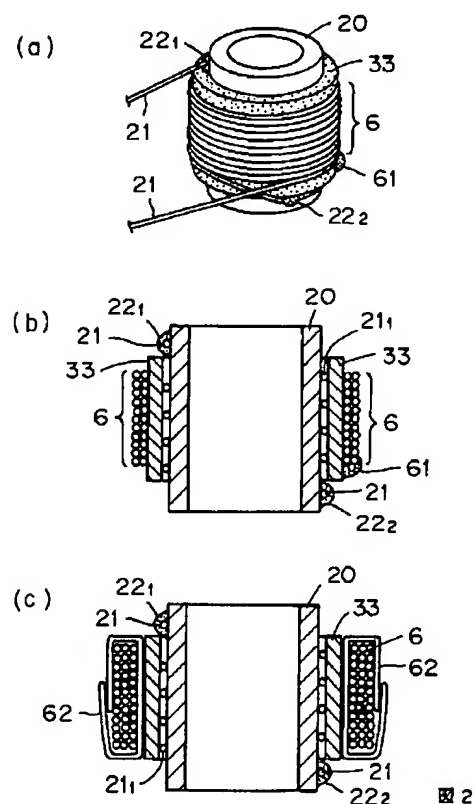
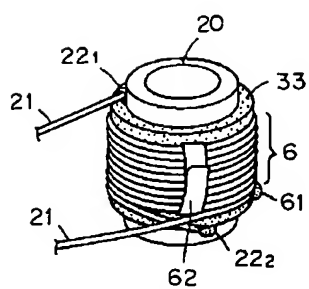


図2

【図3】



【図5】

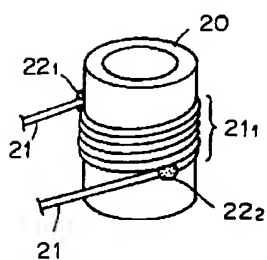


図 5

【図4】

